

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-123941

(P2003-123941A)

(43) 公開日 平成15年4月25日 (2003. 4. 25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 5 B 3/00	3 1 0	H 0 5 B 3/00	3 1 0 B 2 H 0 3 3
	3 3 5		3 3 5 3 K 0 5 8
G 0 3 G 15/20	1 0 2	G 0 3 G 15/20	1 0 2 5 H 3 2 3
	1 0 9		1 0 9 5 H 4 2 0
G 0 5 D 23/24		G 0 5 D 23/24	M
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-314510(P2001-314510)

(22) 出願日 平成13年10月11日 (2001. 10. 11)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 西田 義昭

東京都三鷹市下連雀6丁目3番3号 コピ

ア株式会社内

(74) 代理人 100098350

弁理士 山野 睦彦

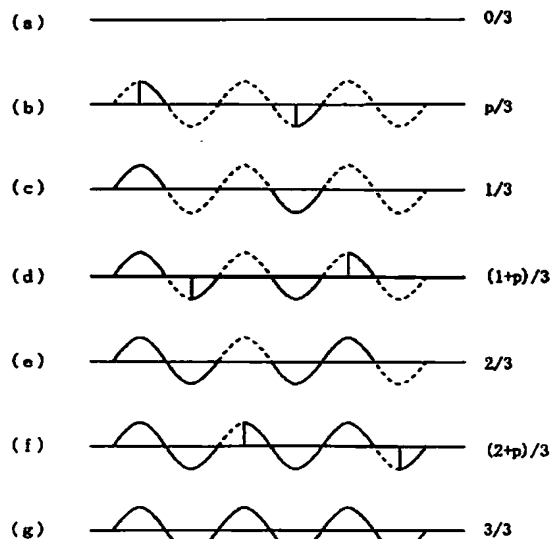
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒータ制御方法および画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 一定の周期内での電流設定段階をより細分化することにより一層フリッカを低減し、かつ一般的な位相制御と比較して高調波電流や電源ライン端子雑音の発生をより低減する。

【解決手段】 交流電源の電源電圧の連続する少なくとも3半波長分を周期として、そのうちの少なくとも1半波分に位相制御を採用するとともに、残りの各半波分について全通電または非通電とする波数制御を採用し、前記周期内の各半波の位相制御状態および波数制御状態を異ならせることによりヒータへの通電電流を多段階に制御する。波数制御と位相制御の組み合わせにより例えば7通りの通電パターン (a) ~ (g) を用意し、これらをヒータの加熱対象の7つの温度範囲に割り当てる。



実線 — 電圧印加、破線 - - - 電圧印加なし

図 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】交流電源によりヒータを駆動する際のヒータ制御方法であって、

前記交流電源の電源電圧の連続する少なくとも 3 半波長分を周期として、そのうちの少なくとも 1 半波分に位相制御を採用するとともに、残りの各半波分について全通電または非通電とする波数制御を採用し、

前記周期内の各半波の位相制御状態および波数制御状態を異ならせることにより前記ヒータへの通電電流を多段階に制御することを特徴とするヒータ制御方法。

【請求項 2】前記周期は 3 半波長であり、前記 1 半波分の位相制御は半波非通電／部分半波通電／半波通電の切替であり、前記 1 半波分の位相制御状態および他の 2 半波分の波数制御状態の組み合わせにより次の 7 通りの通電パターンを採用したことを特徴とする請求項 1 記載のヒータ制御方法。

- a) 半波非通電＋半波非通電＋半波非通電
- b) 部分半波通電＋半波非通電＋半波非通電
- c) 半波通電＋半波非通電＋半波非通電
- d) 部分半波通電＋半波通電＋半波非通電
- e) 半波通電＋半波通電＋半波非通電
- f) 部分半波通電＋半波通電＋半波通電
- g) 半波通電＋半波通電＋半波通電

【請求項 3】逐次、前記ヒータの加熱対象の温度を検出するステップと、

この検出された温度が、6 つの閾値で分割された 7 つの温度範囲のうちのどの温度範囲に属するかを判定するステップと、

前記 7 通りの通電パターン a) ～ g) をそれぞれ温度の高い側から前記 7 つの温度範囲に割り当て、前記判定された温度範囲に割り当てられた通電パターンで前記ヒータを制御するステップと、

を備えたことを特徴とする請求項 2 記載のヒータ制御方法。

【請求項 4】前記温度検出手段の検出温度が予め定めた温度より低下したとき、前記通電電流を徐々に増加させるように前記ヒータへの通電電流を多段階に制御し、および／または、前記温度検出手段の検出温度が予め定めた温度より上昇したとき、前記通電電流を徐々に減少させるように前記ヒータへの通電電流を多段階に制御することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のヒータ制御方法。

【請求項 5】トナー像を用紙上に定着させる定着装置を有する画像形成装置であって、

前記定着装置に内蔵される定着ヒータと、

この定着ヒータに対する交流電源電圧の印加を制御するスイッチング手段と、

前記定着ヒータの加熱対象の温度を検出する温度検出手段と、

電源電圧の連続する少なくとも 3 半波長分を周期とし

て、そのうちの少なくとも 1 半波分に位相制御を採用するとともに、残りの各半波分について全通電または非通電とする波数制御を採用し、前記温度検出手段による検出結果に応じて前記周期内の各半波の位相制御状態および波数制御状態を異ならせることにより、前記ヒータへの通電電流を多段階に制御するよう前記スイッチング手段を制御する制御手段と、

を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】前記周期は 3 半波長であり、前記 1 半波分の位相制御は半波非通電／部分半波通電／半波通電の切替であり、前記 1 半波分の位相制御状態および他の 2 半波分の波数制御状態の組み合わせにより次の 7 通りの通電パターンを採用したことを特徴とする請求項 5 記載の画像形成装置。

- a) 半波非通電＋半波非通電＋半波非通電
- b) 部分半波通電＋半波非通電＋半波非通電
- c) 半波通電＋半波非通電＋半波非通電
- d) 部分半波通電＋半波通電＋半波非通電
- e) 半波通電＋半波通電＋半波非通電
- f) 部分半波通電＋半波通電＋半波通電
- g) 半波通電＋半波通電＋半波通電

【請求項 7】前記制御手段は、逐次、前記ヒータの加熱対象の温度を検出し、この検出された温度が、6 つの閾値で分割された 7 つの温度範囲のうちのどの温度範囲に属するかを判定し、前記 7 通りの通電パターン a) ～

g) をそれぞれ温度の高い側から前記 7 つの温度範囲に割り当て、前記判定された温度範囲に割り当てられた通電パターンで前記ヒータを制御することを特徴とする請求項 6 記載の画像形成装置。

【請求項 8】前記制御手段は、前記温度検出手段の検出温度が予め定めた温度より低下したとき、前記通電電流を徐々に増加させるように前記ヒータへの通電電流を多段階に制御し、および／または、前記温度検出手段の検出温度が予め定めた温度より上昇したとき、前記通電電流を徐々に減少させるように前記ヒータへの通電電流を多段階に制御することを特徴とする請求項 5 または 6 記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として、静電式複写機、プリンタ等の画像形成装置に内蔵される定着装置のヒータ制御に関し、特に、温度調整のためのヒータの通電時の急激な電流変動を低減させることができるヒータ制御方法および画像形成装置に関する。

【0002】

【従来技術】従来、この種のヒータには、比較的消費電流の大きいハロゲンランプが使用されており、その ON 時には突入電流などの大きな電流変動が発生する。

【0003】図 1 は、一般的な定着ローラの概略図を示す。定着ローラは、ヒータ 4 を内蔵するヒータローラ 1

と、このヒーターローラ 1 に対して加圧される加圧ローラ 2 とを有する。この両ローラ 1、2 間に用紙 3 を通過させることにより、用紙 3 上に現像されたトナー画像を用紙 3 上に熱融着させることができる。ヒーターローラ 1 の温度を検知するための温度センサとしてのサーミスタ 5 が設けられている。

【0004】図 2 は、ヒーターローラ 1 の温度調整のための従来の ON/OFF 制御時のヒータ通電電流波形を示す。この波形において、P1、P2 部が、ヒータの OFF 状態、ON 状態の切り替わり時点に対応する急激な電流変化部分である。この電流変動が、供給交流電源そのものの電圧変動を生じさせ、同一電源に接続されている照明等のチラツキを引き起こしてきた。すなわち、図 4 に示すように、一般的に、電源コンセントの外側から供給電源 AC を見た場合、比較的小さな電源インピーダンス R_s が存在する。このため、電源 AC への接続機器（ここでは、複写機）D の消費電流が大きく急に变化したときは、電源インピーダンス R_s による電圧降下に起因して、電源電圧の変動が発生する。急激な電流変化を ΔI とすれば、急激な電源電圧変動分 ΔV は、次式で表される。

$$\Delta V = R_s \times \Delta I$$

例えば、このコンセントラインに照明器具 L が接続されていれば、急激な電源電圧変動は照明のチラツキとなって現れてくる。近年、このような機器の急激な電流変化による電源電圧変動を低減させようとする要請が強まっている。

【0006】複写機等の定着器に使用されるハロゲンヒータによる急激な電流変化を低減する（以下、「フリッカ値の低減」と称する）ために、具体的には、図 2 内に示されたハロゲンヒータ通電電流 ON、OFF 部 P1、P2 の急激な電流変化部分を緩和することが必要である。

【0007】そのための従来の一方法は、図 3 に示すような位相制御（導通角制御）によるヒータへの通電である。既に述べたように、ヒータ ON 直後の突入電流発生時のような急激な電流変化を防止するには、実効的に印加電圧を徐々に大きくしていけばよく、例えば図 3 のヒータ通電電流波形に示した形で、まず、交流電源電圧の各半波長内の通電時間を、初めは小さくし、徐々に大きくしていく（ t_1 , t_2 , t_3 , ... t_n ）。

【0008】この様にして穏やかな電流変化をさせることは可能であるが、ヒータがゼロクロス起点ではなく半波長内の途中で導通開始する為、高調波電流や電源ラインに表れる端子雑音が増大する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記問題点を克服する方法として、特願 2000-237162 号として、本願発明者が提案した「波数制御」による方法がある。これは、3 半波長を単位とした間引き波数制御方式におい

ては、4 値の通電電流段階を設定でき、その中で電流変化を段階的に変えることが可能であった。この方法によれば、高調波電流や電源ラインに表れる端子雑音を低減することが可能となった。また、一定のフリッカ値の低減効果が得られた。

【0010】本発明は、上記先願発明をさらに改良し、一定の周期内での電流設定段階をより細分化することにより一層フリッカを低減し、かつ一般的な位相制御と比較して高調波電流や電源ライン端子雑音の発生をより低減することができる新規なヒータ制御方法および画像形成装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明によるヒータ制御方法は、交流電源によりヒータを駆動する際のヒータ制御方法であって、前記交流電源の電源電圧の連続する少なくとも 3 半波長分を周期として、そのうちの少なくとも 1 半波分に位相制御を採用するとともに、残りの各半波分について全通電または非通電とする波数制御を採用し、前記周期内の各半波の位相制御状態および波数制御状態を異ならせることにより前記ヒータへの通電電流を多段階に制御することを特徴とする。

【0012】本発明では、このように位相制御と波数制御を組み合わせることにより、一定の周期内での電流設定段階をより細分化して多段階化する。これによって、一層フリッカを低減し、かつ一般的な位相制御と比較して高調波電流や電源ライン端子雑音の発生をより低減することが可能となる。

【0013】本発明の一態様として、前記周期は 3 半波長であり、前記 1 半波分の位相制御は半波非通電/部分半波通電/半波通電の切替であり、前記 1 半波分の位相制御状態および他の 2 半波分の波数制御状態の組み合わせにより次の 7 通りの通電パターンを採用する。

- a) 半波非通電+半波非通電+半波非通電
- b) 部分半波通電+半波非通電+半波非通電
- c) 半波通電+半波非通電+半波非通電
- d) 部分半波通電+半波通電+半波非通電
- e) 半波通電+半波通電+半波非通電
- f) 部分半波通電+半波通電+半波通電
- g) 半波通電+半波通電+半波通電

【0014】この場合、これらの通電パターンをどのように利用するかは観点から、例えば、次の二つの方法が考えられる。

【0015】その第 1 は、逐次、前記ヒータの加熱対象の温度を検出するステップと、この検出された温度が、6 つの閾値で分割された 7 つの温度範囲のうちのどの温度範囲に属するかを判定するステップと、前記 7 通りの通電パターン a) ~ g) をそれぞれ温度の高い側から前記 7 つの温度範囲に割り当て、前記判定された温度範囲に割り当てられた通電パターンで前記ヒータを制御するステップとを備える。

【0016】第2は、前記温度検出手段の検出温度が予め定めた温度より低下したとき、前記通電電流を徐々に増加させるように前記ヒータへの通電電流を多段階に制御し、および／または、前記温度検出手段の検出温度が予め定めた温度より上昇したとき、前記通電電流を徐々に減少させるように前記ヒータへの通電電流を多段階に制御する。

【0017】本発明による画像形成装置は、上記のヒータ制御方法を採用した、トナー像を用紙上に定着させる定着装置を有する画像形成装置であって、前記定着装置に内蔵される定着ヒータと、この定着ヒータに対する交流電源電圧の印加を制御するスイッチング手段と、前記定着ヒータの加熱対象の温度を検出する温度検出手段と、電源電圧の連続する少なくとも3半波長分を周期として、そのうちの少なくとも1半波分に位相制御を採用するとともに、残りの各半波について全通電または非通電とする波数制御を採用し、前記温度検出手段による検出結果に応じて前記周期内の各半波の位相制御状態および波数制御状態を異ならせることにより、前記ヒータへの通電電流を多段階に制御するよう前記スイッチング手段を制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について、詳細に説明する。

【0019】まず最初に、本発明の概念を説明する。本発明の方法は、従来のヒータON/OFF（2値）制御に対して制御精度をより高めることのできるヒータ制御方法を提供するものであり、これにより効果的にフリッカ値を低下させることができる。このヒータ制御方法を「多値比例制御」と呼ぶことにする。

【0020】本願発明者が特願2000-237162号にて提案した方法は、この多値比例制御方式を採用し、結果的にフリッカ値も低下させる方法であった。すなわち、3半周期を1セットとした波数を間引きして得られる4値（0、1/3、2/3、3/3）を用いて、4値の比例制御をする方法であったが、本発明はこれをさらに改良するものである。

【0021】図10により特願2000-237162号の多値比例制御の基本的な動作について簡単に説明する。同図（a）に示したように、多値（4値）の各周期単位の通電パターンを切り替える境界温度値をTMP a、TMP b、TMP c（TMP a > TMP b > TMP c）と設定し、各温度範囲に対して、同図（c）に示すような対応する通電パターンを割り当てている。同図（a）の例のように、温度が、TMP cより低い領域から順次、TMP c、TMP b、TMP aを越えて、その後、逆方向にTMP a、TMP b、TMP cを越えて移行した場合、同図（b）に示したように、通電パターンは3/3 → 2/3 → 1/3 → 0/3 → 1/3 → 2/3 → 3/3という順に変化していく。定着ローラの温度は比較的緩やかに変化する為、ヒータ

への電圧は、結果的に段階的に異なる通電パターンで間引き印加される。

【0022】この方法においては、電流の変化が全通電に対して1/3きざみの階段状となる為、フリッカ値の低減と言う点について有効であるが、一定の限界もある。この様な制限に対し、本発明は、段階をより細かく、又は連続的にすると共に、従来の位相制御方式よりも、高調波電流と端子雑音の発生を低く抑える方法を企図するものである。

【0023】本実施の形態では、連続する3半波周期を1セット（1組）とし、このうち1半波のみに位相制御を採用し、他の2半波に対しては、波数制御（半波単位の全通電または非通電）の状態を組み合わせる方法を考える。図5に、この様な全ての組み合わせの通電パターンを示す。図5のaは全非通電のパターンを示している。図5のbは、3半波周期毎に位相制御半波のみ通電（p/3）のパターンを示している。cは3半波毎の半波全通電（1/3）のパターンを示している。同様に、それぞれ、dは3半波毎の半波全通電と位相制御半波の組み合わせ（（1+p）/3）のパターン、eは3半波のうち2半波分全通電するパターン（2/3）、fは3半波の内2半波が全通電で残りの半波が位相制御である状態（（2+P）/3）のパターン、gは全通電状態（3/3）のパターンを示している。このような7通りの通電パターンa～gのパターンを選択することにより連続的な電力制御が可能となる。

【0024】このような通電パターンでは、位相制御部分が、連続する3半波に1半波毎の割合でしか生じないため、高調波電流と電源ライン上に表れる端子雑音の量が低減される。従って、それらに対する対策として必要な、ヒータと直列に挿入するチョークコイル、及び電源ラインフィルタの容量を小さくすることが可能となる。さらに、次に述べる理由により前述した特願2000-237162号の多値比例制御よりもフリッカの点で有利となる。

【0025】図5の各通電パターンの実効値電圧について検討する。部分半波を含む通電パターンb、d、fについて考える。

【0026】通電パターンbに示した3半波毎の位相制御p/3の実効値電圧 V_{rms} は、以下の様に表わせる。

$$V_{rms} = (1/\sqrt{3}) (V_m/\sqrt{2}) \sqrt{(1-2t_1/T + (1/2\pi) \sin 4\pi t_1/T)}$$

【0027】上式で $0 \leq t_1 < T/2$ のとき、 $0 \leq V_{rms} < (1/\sqrt{3}) V_{rms}$ となる。（ V_{rms} は全通電パターンgの実効値であり、 V_m はピーク電圧値である。）

【0028】通電パターンdに示した（1+p）/3波形では、その実効値 V_{rms} は、

$$V_{rms} = (1/\sqrt{3}) (V_m/\sqrt{2}) \sqrt{(2-2t_1/T + (1/2\pi) \sin 4\pi t_1/T)}$$

であり、 $0 \leq t_1 < T/2$ のとき、 $(1/\sqrt{3})V_{rms} \leq V_{r(t_1-p)/3} < (\sqrt{2/3})V_{rms}$ となる。

【0029】次に、通電パターンfに示した $(2+p)/3$ 波形では、その実効値 $V_{r(t_2-p)/3}$ は、

$$V_{r(t_2-p)/3} = (1/\sqrt{3})(V_m/\sqrt{2})\sqrt{(3-2t_1/T)+(1/2\pi)\sin 4\pi t_1/T}$$

となり、 $0 \leq t_1 < T/2$ のとき、 $(\sqrt{2/3})V_{rms} \leq V_{r(t_2-p)/3} \leq V_{rms}$ となる。

【0030】図5に示した7通りの通電パターンa～gを選び、 t_1 を $0 \sim T/2$ まで変化させれば、0から全通電に至る全てのレベルの電圧を発生させることが出来る。

【0031】例えば、図5の波形において、通電パターンb、d、fの部分半波の位相角を 90° （対応する時間 $t = \text{交流周期}T/4$ ）とすれば、その各々の実効値（実効電圧）は、以下の様になる。

a：(0)の実効値=0

b：(p/3)の実効値 $= (\sqrt{1/6})V_{rms}$

c：(1/3)の実効値 $= (\sqrt{2/6})V_{rms}$

d：(1+p)/3の実効値 $= (\sqrt{3/6})V_{rms}$

e：(2/3)の実効値 $= (\sqrt{4/6})V_{rms}$

f：(2+p)/3の実効値 $= (\sqrt{5/6})V_{rms}$

g：(3/3)の実効値 $= V_{rms}$

【0032】すなわち、無通電状態（通電パターンa）を含めて、7種類の電圧レベルを得ることができる。ここで示すp/3とは、位相角 90° （ $t = \text{交流周期}T/4$ ）とした場合を考えている。

【0033】本実施の形態では、このような通電パターンを用いることにより、前述した4値比例制御を拡張して、同じ3半波周期でありながら、7値の比例制御とすることができる。図6により、そのような適用例を説明する。図6(a)に示したように、ローラ検知温度の領域を6つのしきい値TMPa、TMPb、TMPc、TMPd、TMPe、TMPf（TMPa>TMPb>TMPc>TMPd>TMPe>TMPf）で区切り、これによって生じる7つの温度領域に対して、図6(b)に示すように、その温度が高い方から順に、電圧レベルの小さい方から順の通電パターンa、b、c、d、e、f、gを割り当てる。すなわち、温度がTMP \geq TMPaとなる場合は、ヒータに無通電（0/3）の通電パターンaを与える。TMPa \geq TMP>TMPbの場合は、ヒータに対し通電（p/3）の通電パターンbを与える。TMPb \geq TMP>TMPcの場合は、通電（1/3）の通電パターンcを与える。TMPc \geq TMP>TMPdの場合は、通電（1+p）/3の通電パターンdを与える。温度がTMPd \geq TMP>TMPeのレベルとなった場合は、通電（2/3）の通電パターンeを与え、温度がTMPe \geq TMP>TMPfの場合は、通電（2+p）/3の通電パターンfを与える。温度がTMPf以下となった場合には、ヒータに対し全通電（3/3）の通電パターンgを与える。

【0034】図6において、最も高い温度領域内のボイ

ントP1から最も低い温度領域内のポイントP2まで温度が推移したならば、通電パターンはa→b→c→d→e→f→gへと温度推移と共に変化する。温度が逆方向に変換した場合には通電パターンも同様に逆方向に変換する。

【0035】定着ローラの温度変化は、フリッカに關与する電流変化に比べて、通常遙かに緩慢である為、温度推移に対応した通電パターンの印加による実効電圧の段階的な電流の変化は「緩やかな変化」である。これは、フリッカ値の低減に十分効果があると考えられる。

【0036】図7は、本実施の形態における上記のような7値の比例制御動作を実現する為の回路図である。図中のTHは、ヒータローラ（図1内1）の温度を検知するサーミスタ（図1内5）である。このサーミスタ5は抵抗R1に接続され、その分圧電位がCPU内のアナログ入力端子A/Dに入力されている。A/D端子に与えられた信号は、アナログ/デジタル変換され、CPU内で処理される。CPUのINT入力端子には、電源電圧に対するゼロクロスパルスが入力されている。ゼロクロスパルスは、電源電圧入力端a、bから抵抗R5を介して入力された交流電圧を受けるフォトカプラPCと比較器COMとにより生成される。このゼロクロスパルスの生成回路自体は公知である。ゼロクロスパルス入力信号の立下りに応じてCPU内部の割り込みルーチン（後述）が起動され、このゼロクロス信号立下り直後に内部遅延タイマTIMをリセットし、その出力T0をHレベルとし、かつ遅延タイマ値tをセットし起動させる。遅延タイマTIMは、起動後に時間tが経過した時点で、このタイマ出力T0がLレベルとなる。このLレベルのタイマ出力がヒータHTに対してヒータ点灯信号を発生させるよう機能する。

【0037】具体的には、T0出力がHレベルの時には、トランジスタTRがOFFとなり、ホトトライアックPTの発光側は消灯している。ホトトライアックPTの受光側もOFFであるのでトライアックTのゲート電流は流れない。このため、トライアックTはOFF状態となり、ヒータHTは消灯となる。反対に、タイマ出力T0がLOWレベルの時は、上述の逆の動作をする。すなわち、トランジスタTRはON、ホトトライアックPTの発光ダイオードは点灯し、ホトトライアックPTの受光側はONする。トライアックTのゲートへは、ホトトライアックPTの受光側が導通するから、抵抗R2またはR3によって限流されたゲート電流が供給される。従って、トライアックTは導通となって、ヒータHTは点灯する。トライアックTに並列に接続された抵抗R4とコンデンサC1は、スナバ回路であり、外来ノイズなどの影響によって電源電圧の急激な変化があった時、トライアックTが自立的にONするのを防止するためのものである。

【0038】図7に示した回路におけるCPUの割り込

みルーチンの処理手順を図8のフローチャートにより説明する。

【0039】CPU(図7)に対する割り込み入力端子INTに対しては交流電源電圧のゼロクロスパルスが与えられているから、このパルスの発生(ここではパルス立下り)毎に、CPU内処理に割り込みが掛かり図8のフロー手順が実行される。

【0040】この割り込みフローの最初に、出力遅延タイマTIMが停止(リセット)される(S1)。そのときの出力T0は、HレベルとなりホトトライアックPTの発光側は消灯となる。従って、ホトトライアックTは、OFFとなるからヒータは消灯される。

【0041】次に、間引きカウンタをインクリメント(+1)する(S2)。この間引きカウンタは、割り込み(INT)毎にインクリメントされるが、2に達した後に0に戻る。すなわち、0→1→2→0→…の様に巡回カウントされる。この値を監視することで、連続する3半波の内、現在の制御対象の半波を特定することが出来る。

【0042】続く判断ステップS3では、直前で加算された間引きカウンタ値が3に到達したかを調べる。そうであれば初期値0に戻し、そうでなければ、後のステップS7へと分岐する。間引きカウンタに0がセットされる毎に、即ち、割り込み3回に1回の割合で、ローラ温度サーミスタTHによる分圧電位をA/D変換して取り込む(S5)。次のプロセスで、この取り込んだ温度値に対応した温度レベルデータをセットする(S6)。これは、図6に示した温度しきい値に対応したもので、ここでは、温度が $TMP > TMP_a$ の時であれば、温度レベルデータを0とする。 $TMP_a \geq TMP > TMP_b$ であれば1、以下同様に順に続けて、最後に $TMP \leq TMP_f$ であれば6をセットするようにする。このプロセスで検知温度値(温度領域)に応じた温度レベル(TMPLVL)データ0~6のいずれかがセットされる。

【0043】次の判断ステップS7で、この温度レベルデータが0か否か、即ち、ローラ温度が TMP_a を越えているか否かを判断する。 TMP_a を越えていれば、No側にフローが進んで、何もせず(ヒータは消灯したまま)Ret(リターン)する。 TMP_a 以下であれば、次の判断ステップS8へと移行する。

【0044】判断ステップS8において、TMPLVLデータが1($TMP_a \geq TMP > TMP_b$)であれば、まず間引きカウンタが0か否かを調べる(S9)。間引きカウンタが0であれば、遅延タイマTIMにタイマ値 $T/4$ (位相角 90° になる時間)をセットし(S22)、そしてタイマTIMをスタートさせる(S23)。このタイマTIMは、スタートさせられてから $T/4$ 時間後に出力T0をHからLに切り替える。この様にして、間引きカウンタが0の時に位相 90° のヒータ点灯制御を実現するものである。

【0045】前記判断ステップS9において、間引きカウンタが0でない場合は、何もしないでリターンする。その結果、タイマ出力T0はHのままで、ヒータはOFFである。従って、間引きカウンタ=0である最初の半波の時、 90° 位相でヒータ点灯制御され、その後に続く半波位置を指示する間引きカウンタ=1および2の時には、ヒータはOFFされたままとなる。これは、図5内の通電パターンbに相当する。

【0046】再度ステップS8に戻って、この時TMPLVLデータが2であればNo側に移行し、続く判断ステップS10でYes側に移行する。次の判断ステップS11で間引きカウンタが0であれば、Yes側に移行し、遅延タイマTIMに時間設定0をセットする(S24)。ついでこのタイマをスタートすれば(S25)、直ちに出力T0はHからLへと切り替わり、ヒータは点灯となる。

【0047】前記判断ステップS11で間引きカウンタが0以外の1または2であれば、何もせずリターンとなるから、ヒータはOFFしたままである。この様にし、最初の半波が通電となり、続く2半波はOFF状態なので、図5に示した通電パターンcが実現できたことになる。

【0048】TMPLVLデータが3の場合には、判断ステップS12、S13、S14において同様な手続きが実行されるので、通電パターンdを実現することができる。

【0049】TMPLVLデータが4の場合には、判断ステップS15、S16、S17において同様な手続きが実行されるので、通電パターンeを実現することができる。

【0050】TMPLVLデータが5の場合には、判断ステップS18、S19、S20、S21において同様な手続きが実行されるので、通電パターンfを実現することができる。

【0051】TMPLVLデータが6の場合には、判断ステップS18でNo側に分岐することにより、間引きカウンタの値に関わらずステップS24、S25が実行される。その結果、通電パターンgを実現することができる。

【0052】以上の全フローを繰り返し実行することにより、図6内に示した様な各温度範囲に応じた、本実施の形態による7値比例制御によるヒータ点灯制御が実行される。このような処理はソフトウェア処理で実現できる。

【0053】最後に、図9により本発明による他の実施の形態について説明する。前記実施の形態では多値比例制御の場合について説明したが、図5に例示したような波数制御と位相制御を組み合わせた通電パターンを、ヒータのON/OFF制御(2値制御)へ適用することも可能である。この場合、単一の温度しきい値である目標温度 TMP_s よりローラ温度が高い場合には、ヒータに対して非通電0/3の通電パターンaを選択する。温度が

TMPsを下回った場合には、単なる従来の2値制御であればヒータへ全通電することになるが、本実施の形態では、点灯開始直後の所定期間 S_n に対して、波数制御と位相制御を組み合わせた図5の7通りの通電パターンを用いて、徐々に電流を増加させて点灯させる。ローラ温度が目標温度TMPsより高くなったときには、その直後の所定期間 S_0 において、図5の7通りの通電パターンを用いて、徐々に電流を減少させていき、通電0/3状態に移行する。

【0054】以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、種々の変形、変更を行うことが可能である。

【0055】

【発明の効果】本発明によれば、このように位相制御と波数制御を組み合わせることにより、一定の周期内での電流設定段階をより細分化して多段階化することができる。これにより、一層フリッカを低減し、かつ一般的な位相制御と比較して高調波電流や電源ライン端子雑音の発生をより低減することが可能とする。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な定着ローラの概略図を示す図である。

【図2】図1に示したヒータローラの温度調整のための従来のON/OFF制御時のヒータ通電電流波形を示す図である。

*

*【図3】従来の位相制御（導通角制御）によるヒータへの通電を説明するための図である。

【図4】電源コンセントの外側から供給電源ACを見た場合の、比較的小さな電源インピーダンス R_s を説明するための図である。

【図5】本発明の実施の形態における全ての組み合わせの通電パターンを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態における7値の比例制御を説明するための図である。

【図7】図6に示した7値の比例制御動作を実現するための回路図である。

【図8】図7に示した回路におけるCPUの割り込みルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図9】本発明による他の実施の形態についての説明図である。

【図10】先行例の多値比例制御の基本的な動作についての説明図である。

【符号の説明】

- 1 ヒータローラ
- 2 加圧ローラ
- 3 用紙
- 4 ヒータ
- 5 サーミスタ

【図1】

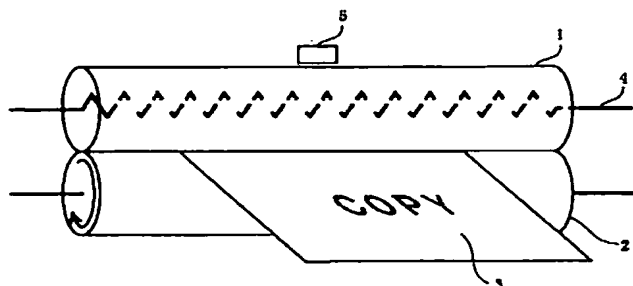
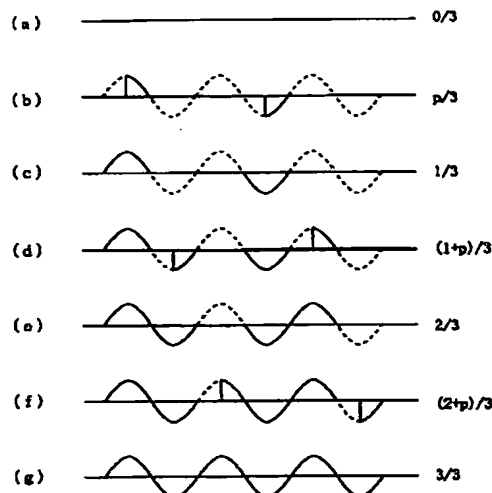


図1

【図5】



実線 —— 電圧印加、破線 - - - - 電圧印加なし

図5

【図2】

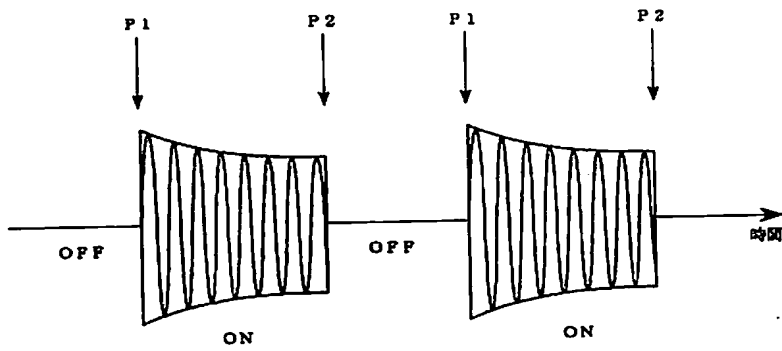


図2 電流波形

【図3】

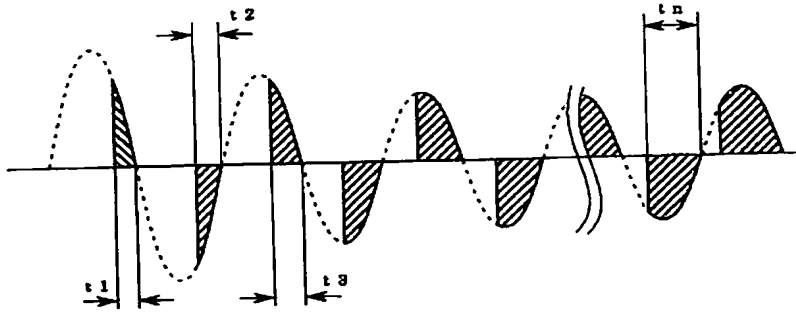


図3 ヒータ電流 (位相制御)

【図4】

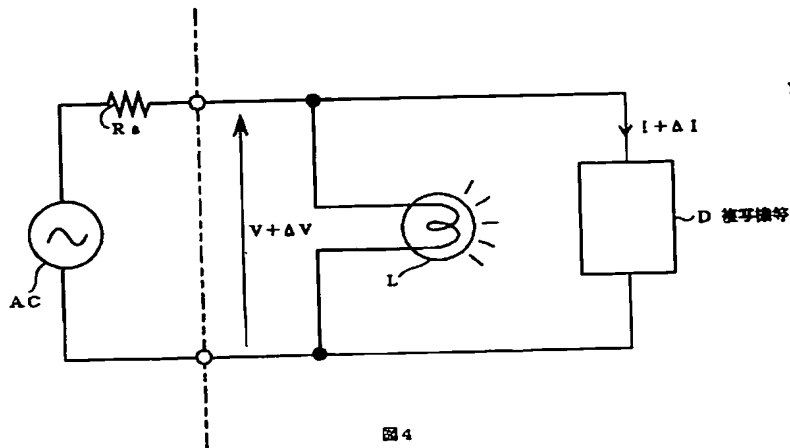


図4

【図9】

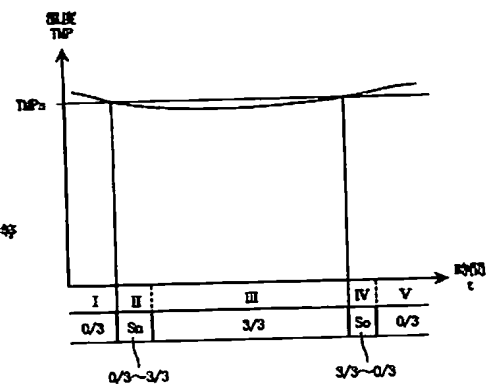


図9

【圖 7】

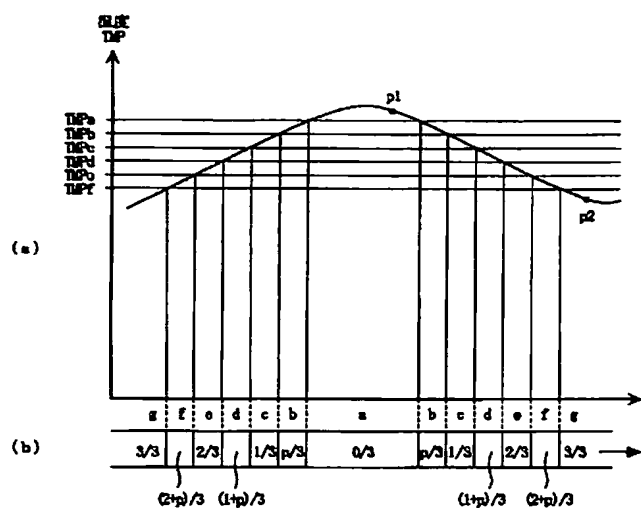


圖 6

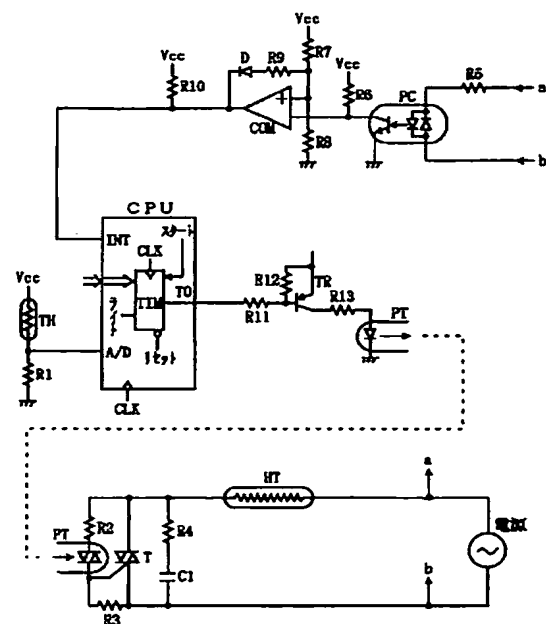
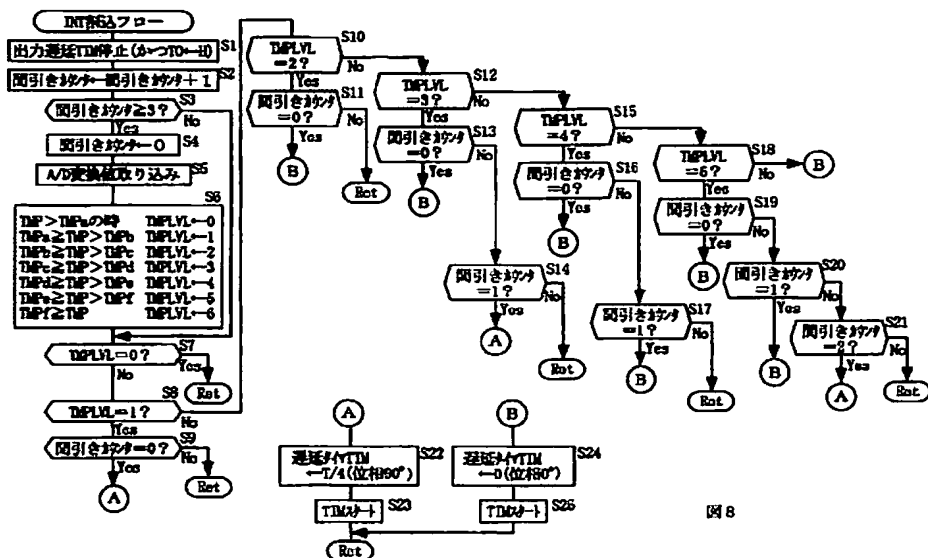


图 7

【図8】



8

【図10】

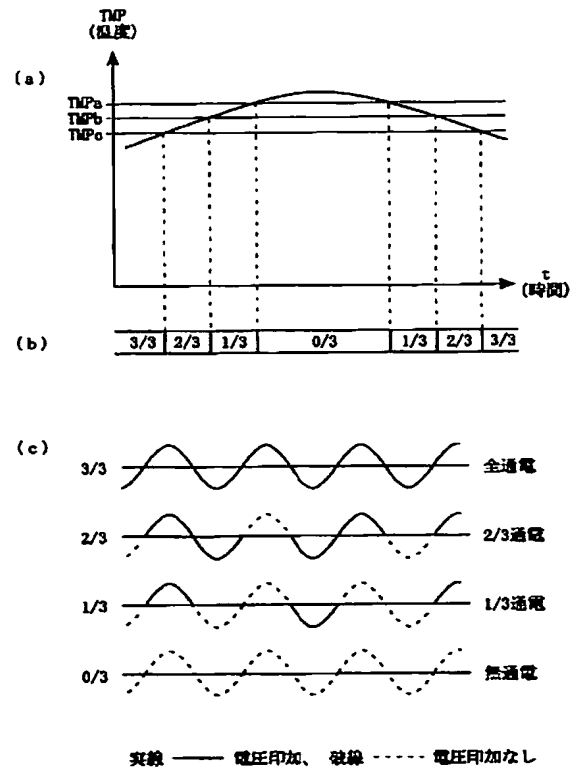


図10

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
// G 0 5 F 1/45

識別記号

F I
G 0 5 F 1/45

ターマコード (参考)
F

F ターム (参考) 2H033 AA03 AA24 BA30 BB01 BB28
CA04 CA05 CA07 CA30 CA32
CA46 CA47 CA48
3K058 AA46 BA18 CA06 CA23 CA61
CB06 CB20 CC06 CC09 CD01
CE17 DA02 GA06
5H323 AA36 BB17 BB20 CA09 CB02
DB04 FF01 HH02 KK05 LL18
MM11 MM15
5H420 BB12 CC04 DD03 EA05 EB03
EB05